

PATENT

Attorney Docket  
33773M056

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicants : Kazuma Sekiya  
Serial No. : To Be Assigned                      Art Unit : Not Yet Assigned  
Filed : Herewith                                      Examiner : Not Yet Assigned  
For : LASER MACHINING METHOD

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**

Commissioner For Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir :

The above-referenced patent application claims priority benefit from the foreign patent application listed below:

**Application No. 2002-361882, filed in JAPAN on December 13, 2002.**

In support of the claim for priority, attached is a certified copy of the Japanese priority application.

Respectfully submitted,  
SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP



---

Michael A. Makuch, Reg. No. 32,263  
1850 M Street, NW – Suite 800  
Washington, DC 20036  
Telephone : 202/263-4300  
Facsimile : 202/263-4329

Date : November 26, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                    2 0 0 2 年 1 2 月 1 3 日  
Date of Application:

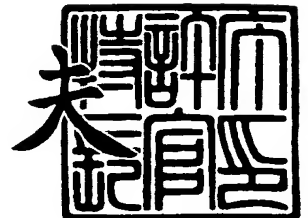
出 願 番 号                    特 願 2 0 0 2 - 3 6 1 8 8 2  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                    [ J P 2 0 0 2 - 3 6 1 8 8 2 ]

出      願      人                    株式会社ディスコ  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 8 6 1 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 02-P-316

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎殿

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区東糀谷 2 丁目 1 4 番 3 号 株式会社ディス  
コ内

【氏名】 関家 一馬

【特許出願人】

【識別番号】 000134051

【氏名又は名称】 株式会社ディスコ

【代理人】

【識別番号】 100075177

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野 尚純

【代理人】

【識別番号】 100113217

【弁理士】

【氏名又は名称】 奥貫 佐知子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009058

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721060

【包括委任状番号】 0212103

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レーザー加工方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被加工物にレーザー光線を照射して加工を施すレーザー加工方法であって、

被加工物の加工面に保護被膜を被覆する保護被膜被覆工程と、

該保護被膜を通して被加工物にレーザー光線を照射するレーザー光線照射工程と、

該レーザー光線照射工程終了後に該保護被膜を除去する保護被膜除去工程と、を含む、

ことを特徴とするレーザー加工方法。

【請求項 2】 レーザー光線照射手段によって被加工物にレーザー光線を照射しつつ該レーザー光線照射手段に対して被加工物を相対的に移動して被加工物を切断するレーザー加工方法であって、

被加工物の加工面に保護被膜を被覆する保護被膜被覆工程と、

該保護被膜を通して被加工物にレーザー光線を照射するレーザー光線照射工程と、

該レーザー光線照射工程終了後に該保護被膜を除去する保護被膜除去工程と、を含む、

ことを特徴とするレーザー加工方法。

【請求項 3】 該保護被膜は、液状の樹脂を該加工面に塗布し経時的に固硬せしめて形成する、請求項 1 又は 2 記載のレーザー加工方法。

【請求項 4】 該保護被膜は、シート部材を該加工面に貼着せしめて形成する、請求項 1 又は 2 記載のレーザー加工方法。

【請求項 5】 該液状の樹脂又は該シート部材は、水溶性である、請求項 3 又は 4 記載のレーザー加工方法。

【請求項 6】 被加工物は、半導体ウエーハである、請求項 1 から 5 のいずれかに記載のレーザー加工方法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、被加工物の所定の領域にレーザー光線を照射して所定の加工を施すレーザー加工方法に関する。

## 【0002】

当業者には周知の如く、半導体デバイス製造工程においては、略円板形状である半導体ウエーハの表面に格子状に配列されたストリート（切断ライン）によって複数の領域が区画され、この区画された領域にIC、LSI等の回路が形成されている半導体ウエーハをストリートに沿って切断することによって回路毎に分割して個々の半導体チップを製造している。半導体ウエーハのストリートに沿った切断は、通常、ダイサーと称されている切削装置によって行われている。この切削装置は、被加工物である半導体ウエーハを保持するチャックテーブルと、該チャックテーブルに保持された半導体ウエーハを切削するための切断手段と、チャックテーブルと切断手段とを相対的に移動せしめる移動手段とを具備している。切断手段は、高速回転せしめられる回転スピンドルと該スピンドルに装着された切削ブレードを含んでいる。切削ブレードは円盤状の基台と該基台の側面外周部に装着された環状の切れ刃からなっており、切れ刃は例えば粒径 $3\mu\text{m}$ 程度のダイヤモンド砥粒を電鍍によって固定し厚さ $20\mu\text{m}$ 程度に形成されている。このような切削ブレードによって半導体ウエーハを切削すると、切断された半導体チップの切断面に欠けやクラックが発生するため、この欠けやクラックの影響を見込んでストリートの幅は $50\mu\text{m}$ 程度に形成されている。しかるに、半導体チップのサイズが小型化されると、半導体チップに占めるストリートの割合が大きくなり、生産性が低下する原因となる。また、切削ブレードによる切削においては、送り速度に限界があるとともに、切削屑の発生により半導体チップが汚染されるという問題がある。

## 【0003】

また、近時においては、IC、LSI等の回路をより微細に形成するために、シリコンウエーハの如き半導体ウエーハ本体の表面にSiOF、BSG（SiOB）等の無機物系の膜やポリイミド系、パリレン系等のポリマー膜である有機物

系の膜からなる低誘電率絶縁体（Low-k膜）を積層せしめた形態の半導体ウエーハや、テスト エレメント グループ（Teg）と称する金属パターンが施された半導体ウエーハが実用化されている。低誘電率絶縁体（Low-k膜）を積層せしめた形態の半導体ウエーハを切削ブレードによりストリートに沿って切削すると、低誘電率絶縁体が剥離するという問題がある。また、テスト エレメント グループ（Teg）と称する金属パターンが施された半導体ウエーハを切削ブレードによりストリートに沿って切削すると、金属パターンが銅等の粘りのある金属によって形成されているためにバリが発生するという問題がある。

#### 【0004】

一方、半導体ウエーハのストリートに沿ってレーザー光線を照射して切断する加工方法も試みられている。（例えば、特許文献1参照。）

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開平6-120334号公報

#### 【0006】

このレーザー光線を照射して切断する方法は、半導体ウエーハのストリートをレーザー光線によって分割する形態であるので、低誘電率絶縁体層が剥離する問題を解消することができるとともに、バリが発生するという問題も解消することができる。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

而して、半導体ウエーハのストリートに沿ってレーザー光線を照射すると照射された領域に熱エネルギーが集中してデブリが発生し、このデブリが回路に接続されるボンディングパッド等に付着して半導体チップの品質を低下させるという新たな問題が生じる。

#### 【0008】

本発明は上記事実に鑑みてなされたものであり、その主たる技術的課題は、レーザー光線を被加工物に照射することにより発生するデブリの影響を防止することができるレーザー加工方法を提供することである。

**【 0 0 0 9 】****【課題を解決するための手段】**

上記主たる技術課題を解決するため、本発明によれば、被加工物にレーザー光線を照射して加工を施すレーザー加工方法であって、

被加工物の加工面に保護被膜を被覆する保護被膜被覆工程と、

該保護被膜を通して被加工物にレーザー光線を照射するレーザー光線照射工程と、

該レーザー光線照射工程終了後に該保護被膜を除去する保護被膜除去工程と、を含む、

ことを特徴とするレーザー加工方法が提供される。

**【 0 0 1 0 】**

また、本発明においては、レーザー光線照射手段によって被加工物にレーザー光線を照射しつつ該レーザー光線照射手段に対して被加工物を相対的に移動して被加工物を切断するレーザー加工方法であって、

被加工物の加工面に保護被膜を被覆する保護被膜被覆工程と、

該保護被膜を通して被加工物にレーザー光線を照射するレーザー光線照射工程と、

該レーザー光線照射工程終了後に該保護被膜を除去する保護被膜除去工程と、を含む、

ことを特徴とするレーザー加工方法が提供される。

**【 0 0 1 1 】**

上記保護被膜は液状の樹脂該加工面に塗布し経時的に固硬せしめて形成する。

また、上記は護被膜はシート部材を加工面に貼着せしめて形成する。これら液状の樹脂又はシート部材は、水溶性であることが望ましい。

本発明の他の特徴については、以下の説明により明らかにされる。

**【 0 0 1 2 】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明によるレーザー加工方法について添付図面を参照して、更に詳細に説明する。

## 【0 0 1 3】

図 1 には、本発明によるレーザー加工方法において半導体ウエーハ等の被加工物にレーザー光線を照射するレーザー加工装置の斜視図が示されている。図 1 に示されたレーザー加工装置は、静止基台 2 と、該静止基台 2 に矢印 X で示す方向に移動可能に配設され被加工物を保持するチャックテーブル機構 3 と、静止基台 2 に上記矢印 X で示す方向と直角な矢印 Y で示す方向に移動可能に配設されたレーザー光線照射ユニット支持機構 4 と、該レーザー光線照射ユニット支持機構 4 に矢印 Z で示す方向に移動可能に配設されたレーザー光線照射ユニット 5 とを具備している。

## 【0 0 1 4】

上記チャックテーブル機構 3 は、静止基台 2 上に矢印 X で示す方向に沿って平行に配設された一对の案内レール 3 1、3 1 と、該案内レール 3 1、3 1 上に矢印 X で示す方向に移動可能に配設された第一の滑動ブロック 3 2 と、該第 1 の滑動ブロック 3 2 上に矢印 Y で示す方向に移動可能に配設された第 2 の滑動ブロック 3 3 と、該第 2 の滑動ブロック 3 3 上に円筒部材 3 4 によって支持された支持テーブル 3 5 と、被加工物保持手段としてのチャックテーブル 3 6 を具備している。このチャックテーブル 3 6 は多孔性材料から形成された吸着チャック 3 6 1 を具備しており、吸着チャック 3 6 1 上に被加工物である例えば円盤状の半導体ウエーハを図示しない吸引手段によって保持するようになっている。また、チャックテーブル 3 6 は、円筒部材 3 4 内に配設された図示しないパルスモータによって回転せしめられる。

## 【0 0 1 5】

上記第 1 の滑動ブロック 3 2 は、その下面に上記一对の案内レール 3 1、3 1 と嵌合する一对の被案内溝 3 2 1、3 2 1 が設けられているとともに、その上面に矢印 Y で示す方向に沿って平行に形成された一对の案内レール 3 2 2、3 2 2 が設けられている。このように構成された第 1 の滑動ブロック 3 2 は、被案内溝 3 2 1、3 2 1 が一对の案内レール 3 1、3 1 に嵌合することにより、一对の案内レール 3 1、3 1 に沿って矢印 X で示す方向に移動可能に構成される。図示の実施形態におけるチャックテーブル機構 3 は、第 1 の滑動ブロック 3 2 を一对の



案内レール 31、31 に沿って矢印 X で示す方向に移動させるための移動手段 37 を具備している。移動手段 37 は、上記一对の案内レール 31 と 31 の間に平行に配設された雄ネジロッド 371 と、該雄ネジロッド 371 を回転駆動するためのパルスモータ 372 等の駆動源を含んでいる。雄ネジロッド 371 は、その一端が上記静止基台 2 に固定された軸受ブロック 373 に回転自在に支持されており、その他端が上記パルスモータ 372 の出力軸に図示しない減速装置を介して伝動連結されている。なお、雄ネジロッド 371 は、第 1 の滑動ブロック 32 の中央部下面に突出して設けられた図示しない雌ネジブロックに形成された貫通雌ネジ穴に螺合されている。従って、パルスモータ 372 によって雄ネジロッド 371 を正転および逆転駆動することにより、第 1 の滑動ブロック 32 は案内レール 31、31 に沿って矢印 X で示す方向に移動せしめられる。

#### 【0016】

上記第 2 の滑動ブロック 33 は、その下面に上記第 1 の滑動ブロック 32 の上面に設けられた一对の案内レール 322、322 と嵌合する一对の被案内溝 331、331 が設けられており、この被案内溝 331、331 を一对の案内レール 322、322 に嵌合することにより、矢印 Y で示す方向に移動可能に構成される。図示の実施形態におけるチャックテーブル機構 3 は、第 2 の滑動ブロック 33 を第 1 の滑動ブロック 32 に設けられた一对の案内レール 322、322 に沿って矢印 Y で示す方向に移動させるための移動手段 38 を具備している。移動手段 38 は、上記一对の案内レール 322 と 322 の間に平行に配設された雄ネジロッド 381 と、該雄ネジロッド 381 を回転駆動するためのパルスモータ 382 等の駆動源を含んでいる。雄ネジロッド 381 は、その一端が上記第 1 の滑動ブロック 32 の上面に固定された軸受ブロック 383 に回転自在に支持されており、その他端が上記パルスモータ 382 の出力軸に図示しない減速装置を介して伝動連結されている。なお、雄ネジロッド 381 は、第 2 の滑動ブロック 33 の中央部下面に突出して設けられた図示しない雌ネジブロックに形成された貫通雌ネジ穴に螺合されている。従って、パルスモータ 382 によって雄ネジロッド 381 を正転および逆転駆動することにより、第 2 の滑動ブロック 33 は案内レール 322、322 に沿って矢印 X で示す方向に移動せしめられる。

## 【0 0 1 7】

上記レーザー光線照射ユニット支持機構 4 は、静止基台 2 上に矢印 Y で示す割り出し送り方向に沿って平行に配設された一対の案内レール 4 1、4 1 と、該案内レール 4 1、4 1 上に矢印 Y で示す方向に移動可能に配設された可動支持基台 4 2 を具備している。この可動支持基台 4 2 は、案内レール 4 1、4 1 上に移動可能に配設された移動支持部 4 2 1 と、該移動支持部 4 2 1 に取り付けられた装着部 4 2 2 とからなっている。装着部 4 2 2 は、一側面に矢印 Z で示す方向に延びる一対の案内レール 4 2 3、4 2 3 が平行に設けられている。図示の実施形態におけるレーザー光線照射ユニット支持機構 4 は、可動支持基台 4 2 を一対の案内レール 4 1、4 1 に沿って割り出し送り方向である矢印 Y で示す方向に移動させるための移動手段 4 3 を具備している。移動手段 4 3 は、上記一対の案内レール 4 1、4 1 の間に平行に配設された雄ネジロッド 4 3 1 と、該雄ねじロッド 4 3 1 を回転駆動するためのパルスモータ 4 3 2 等の駆動源を含んでいる。雄ネジロッド 4 3 1 は、その一端が上記静止基台 2 に固定された図示しない軸受ブロックに回転自在に支持されており、その他端が上記パルスモータ 4 3 2 の出力軸に図示しない減速装置を介して伝動連結されている。なお、雄ネジロッド 4 3 1 は、可動支持基台 4 2 を構成する移動支持部 4 2 1 の中央部下面に突出して設けられた図示しない雌ネジブロックに形成された雌ネジ穴に螺合されている。このため、パルスモータ 4 3 2 によって雄ネジロッド 4 3 1 を正転および逆転駆動することにより、可動支持基台 4 2 は案内レール 4 1、4 1 に沿って矢印 Y で示す割り出し送り方向に移動せしめられる。

## 【0 0 1 8】

図示の実施形態におけるレーザー光線照射ユニット 5 は、ユニットホルダ 5 1 と、該ユニットホルダ 5 1 に取り付けられたレーザー光線照射手段 5 2 を具備している。ユニットホルダ 5 1 は、上記装着部 4 2 2 に設けられた一対の案内レール 4 2 3、4 2 3 に摺動可能に嵌合する一対の被案内溝 5 1 1、5 1 1 が設けられており、この被案内溝 5 1 1、5 1 1 を上記案内レール 4 2 3、4 2 3 に嵌合することにより、矢印 Z で示す方向に移動可能に支持される。

## 【0 0 1 9】

図示のレーザー光線照射手段 5 2 は、上記ユニットホルダ 5 1 に固定され実質上水平に延出する円筒形状のケーシング 5 2 1 を含んでいる。ケーシング 5 2 1 内には図 2 に示すようにレーザー光線発振手段 5 2 2 とレーザー光線変調手段 5 2 3 とが配設されている。レーザー光線発振手段 5 2 2 としては Y A G レーザー発振器或いは Y V O 4 レーザー発振器を用いることができる。レーザー光線変調手段 5 2 3 は繰り返し周波数設定手段 5 2 3 a、レーザー光線パルス幅設定手段 5 2 3 b、およびレーザー光線波長設定手段 5 2 3 c を含んでいる。レーザー光線変調手段 5 2 3 を構成する繰り返し周波数設定手段 5 2 3 a、レーザー光線パルス幅設定手段 5 2 3 b およびレーザー光線波長設定手段 5 2 3 c は当業者には周知の形態のものでよく、それ故にこれらの構成についての詳細な説明は本明細書においては省略する。上記ケーシング 5 2 1 の先端には、それ自体は周知の形態でよい集光器 5 2 4 が装着されている。

#### 【0020】

上記レーザー光線発振手段 5 2 2 が発振するレーザー光線はレーザー光線変調手段 5 2 3 を介して集光器 5 2 4 に到達する。レーザー光線変調手段 5 2 3 における繰り返し周波数設定手段 5 2 3 a はレーザー光線を所定繰り返し周波数のパルスレーザー光線にし、レーザー光線パルス幅設定手段 5 2 3 b はパルスレーザー光線のパルス幅を所定幅に設定し、そしてレーザー光線波長設定手段 5 2 3 c はパルスレーザー光線の波長を所定値に設定する。

#### 【0021】

上記レーザー光線照射手段 5 2 を構成するケーシング 5 2 1 の前端部には、撮像手段 6 が配設されている。この撮像手段 6 は、図示の実施形態においては可視光線によって撮像する通常の撮像素子 (C C D) および赤外線で撮像できる赤外線 C C D を備え適宜選択できる構成のの外に、被加工物を照射する照明手段と、該照明手段によって証明された領域を捕らえる光学系と、該光学系によって捕らえられた像を撮像素子 (C C D または赤外線 C C D) に伝達し、電気的な画像信号に変換するように構成されており、撮像した画像信号を図示しない制御手段に送る。

#### 【0022】

図示の実施形態におけるレーザー光線照射ユニット 5 は、ユニットホルダ 5 1 を一対の案内レール 4 2 3、4 2 3 に沿って矢印 Z で示す方向に移動させるための移動手段 5 3 を具備している。移動手段 5 3 は、上記各移動手段と同様に一対の案内レール 4 2 3、4 2 3 の間に配設された雄ネジロッド（図示せず）と、該雄ネジロッドを回転駆動するためのパルスモータ 5 3 2 等の駆動源を含んでおり、パルスモータ 5 3 2 によって図示しない雄ネジロッドを正転および逆転駆動することにより、ユニットホルダ 5 1 およびレーザービーム照射手段 5 2 を案内レール 4 2 3、4 2 3 に沿って矢印 Z で示す方向に移動せしめる。

### 【 0 0 2 3 】

次に、上述したレーザー加工装置を用いて被加工物としての半導体ウエーハを個々の半導体チップに分割する加工方法について説明する。

図 3 には本発明によるレーザー加工方法によって個々の半導体チップに分割される半導体ウエーハが示されている。図 3 に示す半導体ウエーハ 1 0 は、表面 1 0 a に格子状に配列された複数のストリート（切断ライン）1 0 1 によって複数の領域が区画され、この区画された領域に I C、L S I 等の回路 1 0 2 が形成されている。この半導体ウエーハ 1 0 を上述したレーザー加工装置を用いて個々の半導体チップに分割するには、先ず上記半導体ウエーハ 1 0 の加工面である表面 1 0 a に保護被膜を被覆する（保護被膜被覆工程）。具体的には、図 4 に示すようにスピncerコーター 7 によって半導体ウエーハ 1 0 の表面 1 0 a に樹脂を被覆する。即ち、スピncerコーター 7 は、吸引保持手段を備えたチャックテーブル 7 1 と、該チャックテーブル 7 1 の中心部上方に配置されたノズル 7 2 を具備している。このスピncerコーター 7 のチャックテーブル 7 1 上に半導体ウエーハ 1 0 を表面 1 0 a を上側にして載置し、チャックテーブル 7 1 を回転しつつノズル 7 2 から液状の樹脂を半導体ウエーハ 1 0 の表面中心部に滴下することにより、液状の樹脂が遠心力によって外周部まで流動し半導体ウエーハ 1 0 の表面を被覆する。この液状の樹脂は経時的に硬化して、図 5 に示すように半導体ウエーハ 1 0 の表面 1 0 a に保護被膜 1 1 を形成する。なお、半導体ウエーハ 1 0 の表面 1 0 a を被覆する樹脂としては水溶性のレジストが望ましく、例えば東京応化工業株式会社が提供する商品名：T P F が好都合である。なお、半導体ウエーハ 1 0 の表面 1

0 a に保護被膜 1 1 を形成する他の実施形態としては、図 6 に示すように半導体ウエーハ 1 0 の表面 1 0 a にシート部材 1 1 a を貼着してもよい。このシート部材 1 1 a は、水溶性の樹脂によって形成されていることが望ましい。

#### 【0 0 2 4】

上述した保護被膜被覆工程によって半導体ウエーハ 1 0 の表面 1 0 a に保護被膜 1 1 が形成されたならば、半導体ウエーハ 1 0 は、図 7 に示すように環状のフレーム 1 2 に装着された保護テープ 1 3 に裏面が貼着される。このように環状のフレーム 1 2 に保護テープ 1 3 を介して支持された半導体ウエーハ 1 0 は、図 1 に示すレーザー加工装置のチャックテーブル機構 3 を構成するチャックテーブル 3 6 の吸着チャック 3 6 1 上に保護被膜 1 1 が形成された表面 1 0 a を上側にし、て搬送され、該吸着チャック 3 6 1 に吸引保持される。このようにして半導体ウエーハ 1 0 を吸引保持したチャックテーブル 3 6 は、移動手段 3 7 の作動により案内レール 3 1、3 1 に沿って移動せしめられレーザー光線照射ユニット 5 に配設された撮像手段 6 の直下に位置付けられる。

#### 【0 0 2 5】

チャックテーブル 3 6 が撮像手段 6 の直下に位置付けられると、撮像手段 6 および図示しない制御手段によって半導体ウエーハ 1 0 に所定方向に形成されているストリート 1 0 1 と、ストリート 1 0 1 に沿ってレーザー光線を照射するレーザー光線照射ユニット 5 の集光器 5 2 4 との位置合わせを行うためのパターンマッチング等の画像処理が実行され、レーザー光線照射位置のアライメントが遂行される。また、半導体ウエーハ 1 0 に形成されている上記所定方向に対して垂直に延びるストリート 1 0 1 に対しても、同様にレーザー光線照射位置のアライメントが遂行される。このとき、半導体ウエーハ 1 0 のストリート 1 0 1 が形成されている表面 1 0 a には保護被膜 1 1 が形成されているが、保護膜 1 1 が透明でない場合は赤外線撮像して表面からアライメントすることができる。

#### 【0 0 2 6】

以上のようにしてチャックテーブル 3 6 上に保持されている半導体ウエーハ 1 0 に形成されているストリート 1 0 1 を検出し、レーザビーム照射位置のアライメントが行われたならば、チャックテーブル 3 6 をレーザー光線を照射するレー

ザー光線照射ユニット 5 の集光器 5 2 4 が位置するレーザー光線照射領域に移動し、レーザー光線照射領域において半導体ウエーハ 1 0 のストリート 1 0 1 に沿ってレーザー光線照射ユニット 5 の集光器 5 2 4 からレーザー光線を保護被膜 1 1 を通して照射する（レーザー光線照射工程）。

#### 【 0 0 2 7 】

ここで、レーザー光線照射工程について説明する。

レーザー光線照射工程においては、図 8 に示すようにレーザー光線を照射するレーザー光線照射ユニット 5 の集光器 5 2 4 から半導体ウエーハ 1 0 の加工面である表面側から保護被膜 1 1 を通して所定のストリート 1 0 1 に向けてパルスレーザー光線を照射しながら、チャックテーブル 3 6、従ってこれに保持されている半導体ウエーハ 1 0 を矢印 X で示す方向に所定の送り速度（例えば、1 0 0 m m / 秒）で移動せしめる。なお、レーザー光線照射工程においては、以下に示す紫外レーザー光線および赤外レーザー光線を用いることができる。

##### （1）紫外レーザー光線

光源                   ； Y A G レーザーまたは Y V O 4 レーザー

波長                   ； 3 5 5 n m

出力                   ； 3 . 0 W

繰り返し周波数： 2 0 k H z

パルス幅             ； 0 . 1 n s

集光スポット径；  $\phi$  0 . 5  $\mu$  m

##### （2）赤外レーザー光線

光源                   ； Y A G レーザーまたは Y V O 4 レーザー

波長                   ； 1 0 6 4 n m

出力                   ； 5 . 1 W

繰り返し周波数： 1 0 0 k H z

パルス幅             ； 2 0 n s

集光スポット径；  $\phi$  1  $\mu$  m

#### 【 0 0 2 8 】

上述したレーザー光線照射工程を実施することによって、半導体ウエーハ 1 0

はストリート101に沿って分割される。このとき、図8に示すようにレーザー光線の照射によりデブリ100が発生しても、このデブリ100は保護被膜11によって遮断され、回路102およびボンディングパッド等に付着することはない。

#### 【0029】

上述したように所定のストリートに沿ってレーザー光線照射工程を実行したら、チャックテーブル36、従ってこれに保持されている半導体ウエーハ10を矢印Yで示す方向にストリートの間隔だけ割り出し移動し（割り出し工程）、上記レーザー光線照射工程を遂行する。このようにして所定方向に延在する全てのストリートについてレーザー光線照射工程と割り出し工程を遂行したならば、チャックテーブル36、従ってこれに保持されている半導体ウエーハ10を90度回転せしめて、上記所定方向に対して直角に延びる各ストリートに沿って上記レーザー光線照射工程と割り出し工程を実行することにより、半導体ウエーハ10は個々の半導体チップに分割される。このようにして、半導体ウエーハ10を個々の半導体チップに分割したら、半導体ウエーハ10を保持しているチャックテーブル36は、最初に半導体ウエーハ10を吸引保持した位置に戻され、ここで半導体ウエーハ10の吸引保持を解除する。そして、半導体ウエーハ10は、図示しない搬送手段によって次工程に搬送される。

#### 【0030】

次に、環状のフレーム12に装着された保護テープ13に貼着された半導体ウエーハ10の表面10aに被覆された保護被膜11を除去する保護被膜除去工程を実施する。この保護被膜除去工程は、上述したように保護被膜11が水溶性の樹脂によって形成されているので、水によって保護被膜11を洗い流すことができる。このとき、上述したレーザー光線照射工程において発生したデブリ100も保護被膜11とともに流される。この結果、図9に示すように半導体ウエーハ10はストリート101に沿って個々の半導体チップに分割される。このように、図示の実施形態においては保護被膜11が水溶性の樹脂によって形成されているので、水によって洗い流すことができるため、保護被膜11の除去が極めて容易となる。

**【0031】**

以上、本発明を半導体ウエーハを分割する実施形態に基づいて説明したが、本発明は他の被加工物の種々のレーザー加工に適用することが可能である。

**【0032】****【発明の効果】**

本発明によるレーザー加工方法においては、被加工物の加工面に保護被膜を被覆し、この保護被膜を通して被加工物にレーザー光線を照射するので、レーザー光線の照射により発生するデブリが保護被膜によって遮断される。そして、デブリは保護被膜とともに除去されるので、レーザー光線の照射により発生するデブリの影響を防止することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明によるレーザー加工方法を実施するためのレーザー加工装置の斜視図。

**【図2】**

図1に示すレーザー加工装置に装備されるレーザービーム加工手段の構成を簡略に示すブロック図。

**【図3】**

本発明によるレーザー加工方法によって加工される被加工物としての半導体ウエーハの斜視図。

**【図4】**

本発明によるレーザー加工方法における保護被膜被覆工程の一実施形態を示す説明図。

**【図5】**

図4に示す保護被膜被覆工程によって保護被膜が被覆された被加工物としての半導体ウエーハの要部拡大断面図。

**【図6】**

本発明によるレーザー加工方法における保護被膜被覆工程の他の実施形態を示す説明図。

**【図7】**



保護被膜が被覆された被加工物としての半導体ウエーハが環状のフレームに保護テープを介して支持された状態を示す斜視図。

【図 8】

発明によるレーザー加工方法におけるレーザー光線照射工程を示す説明図。

【図 9】

発明によるレーザー加工方法によって加工された被加工物としての半導体ウエーハの要部拡大断面図。

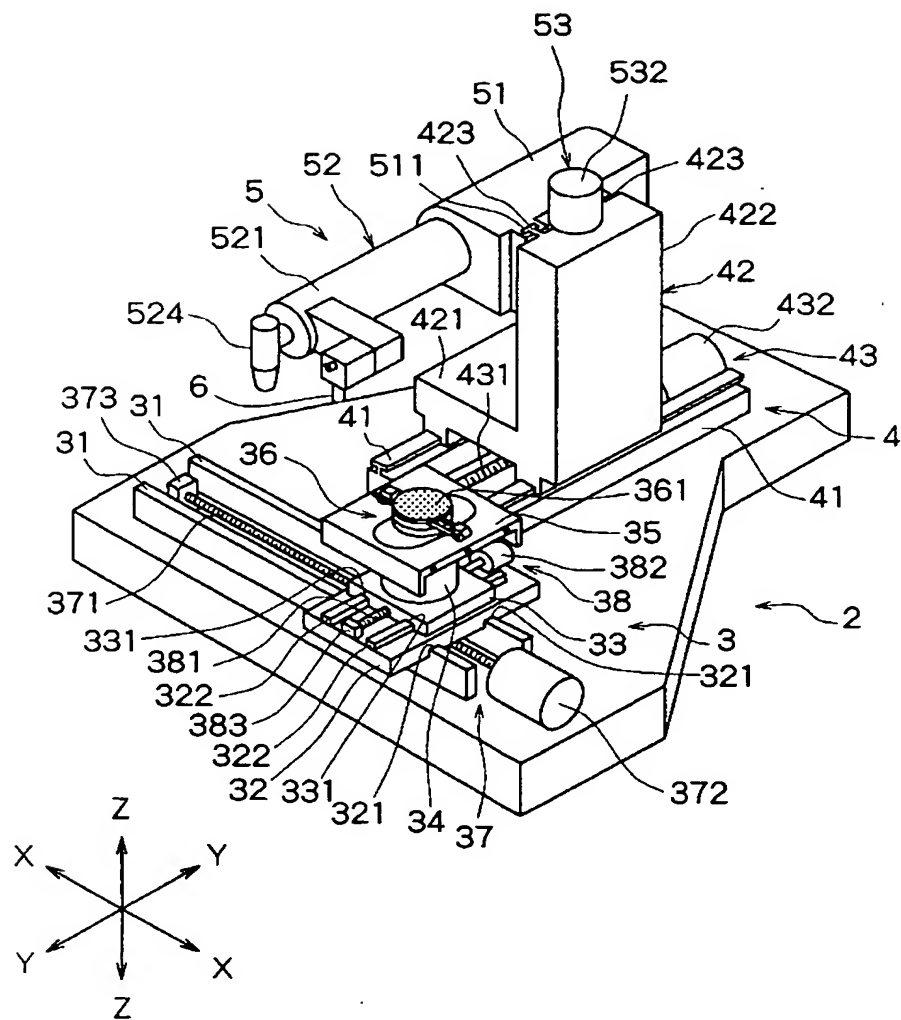
【符号の説明】

- 2：静止基台
- 3：チャックテーブル機構
- 31：案内レール
- 36：チャックテーブル
- 4：レーザー光線照射ユニット支持機構
- 41：案内レール
- 42：可動支持基台
- 5：レーザー光線照射ユニット
- 51：ユニットホルダ
- 52：レーザー光線加工手段
- 522：レーザー光線発振手段
- 523：レーザー光線変調手段
- 524：集光器
- 6：撮像手段
- 7：スピナー
- 10：半導体ウエーハ
- 101：ストリート
- 102：回路
- 11：保護被膜

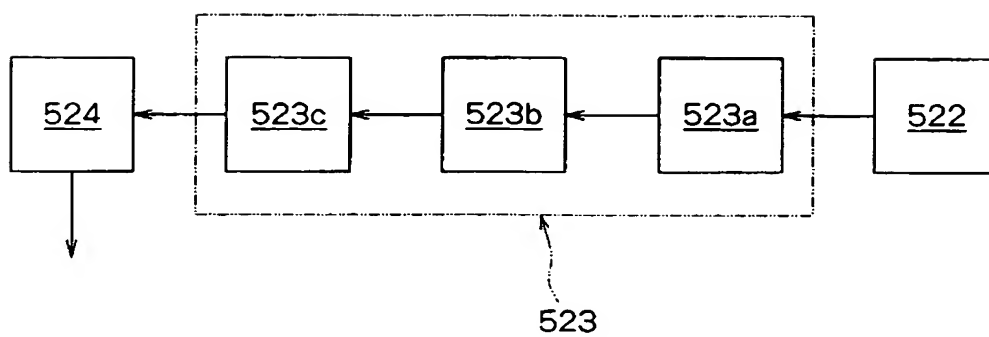
【書類名】

図面

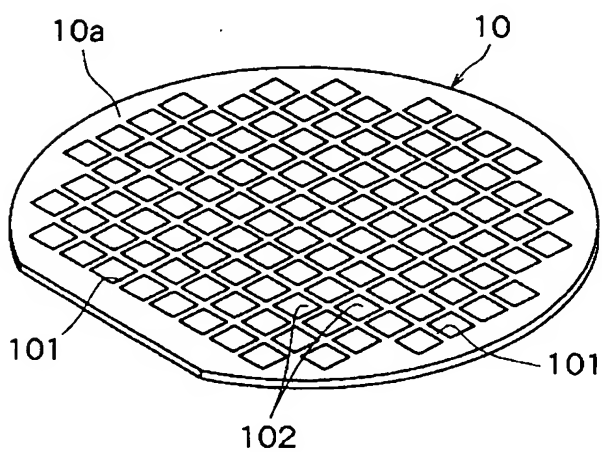
【図 1】



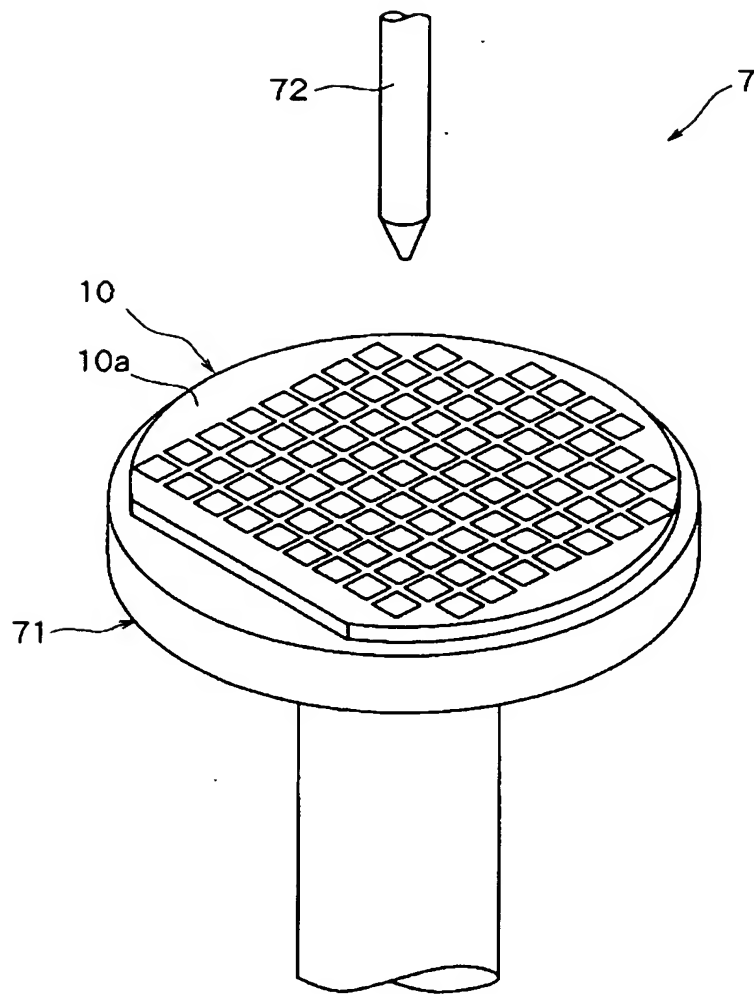
【図 2】



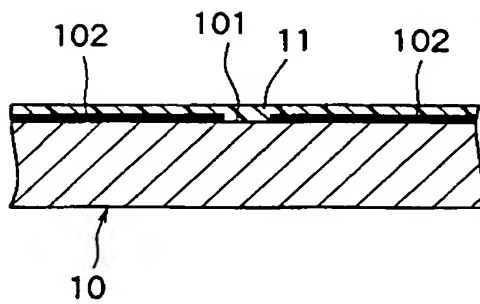
【図 3】



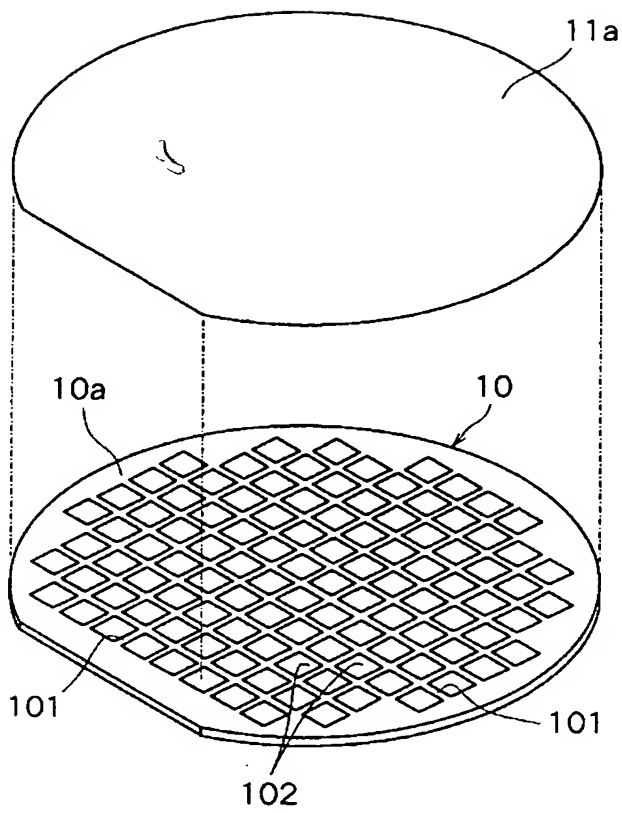
【図 4】



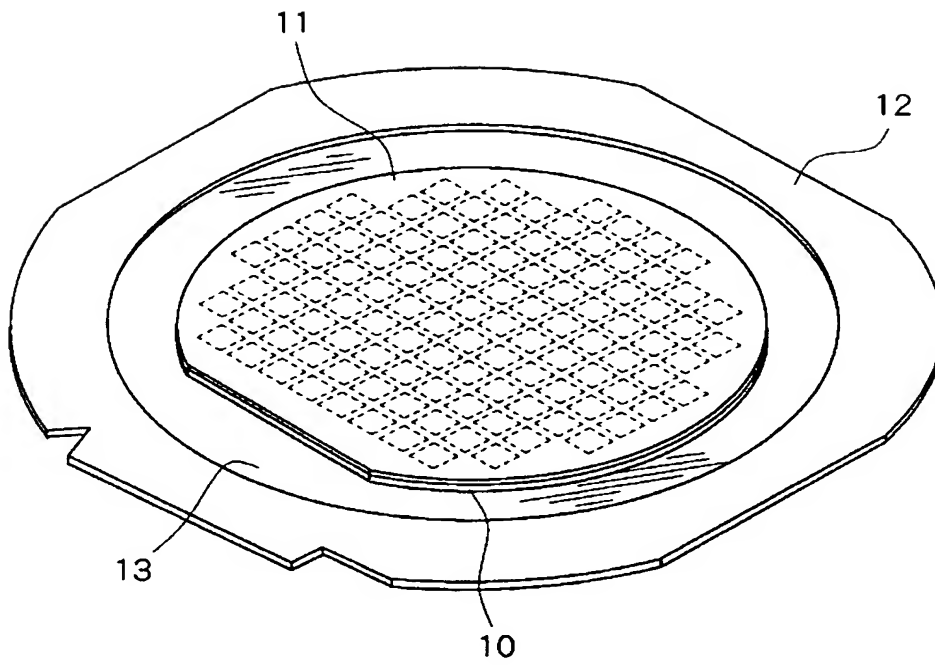
【図 5】



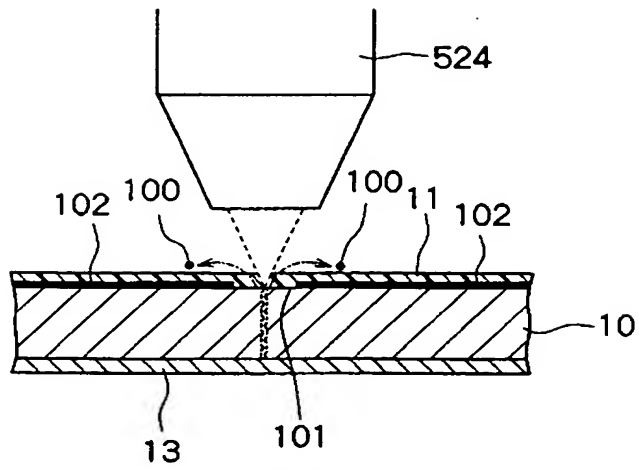
【図 6】



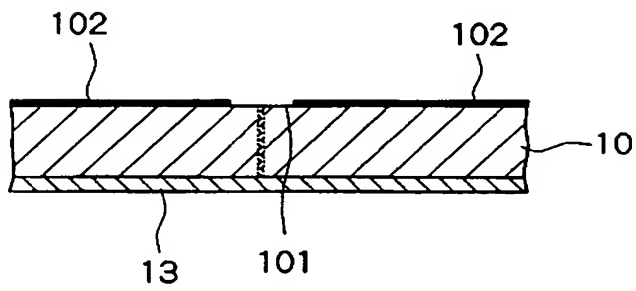
【図7】




【図 8】



【図 9】



**【書類名】**

要約書

**【要約】**

**【課題】** レーザー光線を被加工物に照射することにより発生するデブリの影響を防止することができるレーザー加工方法を提供する。

**【解決手段】** 被加工物にレーザー光線を照射して加工を施すレーザー加工方法であって、被加工物の加工面に保護被膜を被覆する保護被膜被覆工程と、該保護被膜を通して被加工物にレーザー光線を照射するレーザー光線照射工程と、該レーザー光線照射工程終了後に該保護被膜を除去する保護被膜除去工程とを含む。

**【選択図】**

図 8



## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 6 1 8 8 2
受付番号	5 0 2 0 1 8 9 0 7 1 0
書類名	特許願
担当官	金井 邦仁 3 0 7 2
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 2 5 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

【提出日】	平成14年12月13日
【特許出願人】	
【識別番号】	000134051
【住所又は居所】	東京都大田区東糀谷 2 丁目 1 4 番 3 号
【氏名又は名称】	株式会社ディスコ
【代理人】	申請人
【識別番号】	100075177
【住所又は居所】	東京都港区西新橋 1 丁目 1 番 2 1 号 日本酒造会館
【氏名又は名称】	小野 尚純
【代理人】	
【識別番号】	100113217
【住所又は居所】	東京都港区西新橋 1 丁目 1 番 2 1 号 日本酒造会館 3 階 小野特許事務所
【氏名又は名称】	奥貫 佐知子

次頁無

特願 2002-361882

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000134051]

1. 変更年月日

1990年 8月10日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区東糀谷2丁目14番3号

氏 名

株式会社ディスコ